

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日  
Date of Application:

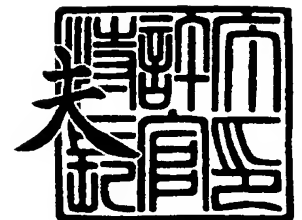
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 5 0 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 8 5 0 5 ]

出      願      人                      豊 田 工 機 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 IP02-096

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60K 17/348

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内

    【氏名】 前川 明生

【特許出願人】

    【識別番号】 000003470

    【氏名又は名称】 豊田工機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089082

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小林 脩

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 155207

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0103954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 4 輪駆動車のトルク配分制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを従動輪へ配分するトルク伝達クラッチを備えた 4 輪駆動車のトルク配分制御装置において、車速およびスロットル開度に基づいて従動輪に配分するプレトルクを演算するプレトルク演算手段と、前記プレトルクを前記スロットル開度と車両の加減速度に基づいて補正する補正プレトルク演算手段と、前記駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて帰還トルクを演算する帰還トルク演算手段と、前記補正されたプレトルクおよび前記帰還トルクを加算して指令トルクを演算する指令トルク演算手段を備え、前記トルク伝達クラッチは前記指令トルクに基づいて制御されることを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記帰還トルク演算手段は、駆動輪と従動輪との回転速度差および車速に基づいて帰還トルクを演算することを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記スロットル開度と車両の加減速度に基づいて補正トルクを演算する補正トルク演算手段を設け、前記補正プレトルク演算手段は、前記プレトルクに前記補正トルクを加算して前記補正プレトルクを演算することを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、前記補正プレトルク演算手段は、前記スロットル開度と車両の加減速度に基づいて設定された計数を前記プレトルクに乗じて前記補正プレトルクを演算することを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、前記トルク伝達クラッチは電磁クラッチとし、該電磁クラッチが前記指令トルクを伝達するために必要な指令電流を前記電磁クラッチの電磁コイルに印加する電流印加手段を設けたことを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、4 輪駆動車の従動輪へのトルク配分を制御するトルク配分制御装置に関するものである。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを駆動輪と従動輪との回転速度差に応じて従動輪へ配分するトルク伝達クラッチを備えた4 輪駆動車のトルク配分制御装置において、車両の加速度が所定値以上の場合、駆動輪と従動輪との回転速度差の増加に対し従動輪に配分するトルクの増加割合を大きくした加速モードマップを選択することにより、回転速度差に対して大きなトルクを従動輪に配分し、所定値以下の場合、回転速度差の増加に対し従動輪に配分するトルクの増加割合を小さくしたタイトモードマップを選択することにより、回転速度差に対して小さなトルクを従動輪に配分することが特開 2 0 0 1 - 7 1 7 8 1 号公報に記載されている。

**【0 0 0 3】****【特許文献 1】**

特開 2 0 0 1 - 7 1 7 8 1 号公報（第 4， 5 頁、図 3）

**【0 0 0 4】****【発明が解決しようとする課題】**

上記従来の方法によれば、加速する場合や低 $\mu$ 路で発進する場合などに従動輪に大きなトルクを配分して安定した加速、発進が可能となり、低速でのタイトコーナ旋回時には従動輪に配分するトルクを小さくしてタイトコーナブレーキング現象を回避することができる。しかしながら、車両の加速度とスロットル開度との状態によって従動輪に配分する適切なトルクの大きさは種々変化し、加速度が所定値以上であるか否かを判定するだけでは、運転者の意思を十分に反映して従動輪に適切なトルクを配分することはできない。例えば加速度が所定値以下の場合について、加速したいときに負荷が大きくて加速度が所定値以下なのか、目的の車速域に達するための加速を終えて定常走行に入るためにスロットル開度を小さくしたために加速度が所定値以下なのか把握することができない。このため運

転者の意思或いは走行状況を的確に反映して、加速したいときに従動輪に配分するトルクを大きくし、加速を終えて定常走行に入るときには、従動輪に配分するトルクを小さくすることができない場合があった。

#### 【0 0 0 5】

本発明は、係る課題を解決するためになされたもので、走行状況に応じて適切に従動輪にトルク配分することにより、安定性を向上するとともに、燃費低減を図ることである。

#### 【0 0 0 6】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明の構成上の特徴は、エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを従動輪へ配分するトルク伝達クラッチを備えた 4 輪駆動車のトルク配分制御装置において、車速およびスロットル開度に基づいて従動輪に配分するプレトルクを演算するプレトルク演算手段と、前記プレトルクを前記スロットル開度と車両の加減速度に基づいて補正する補正プレトルク演算手段と、前記駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて帰還トルクを演算する帰還トルク演算手段と、前記補正されたプレトルクおよび前記帰還トルクを加算して指令トルクを演算する指令トルク演算手段を備え、前記トルク伝達クラッチは前記指令トルクに基づいて制御されることである。

#### 【0 0 0 7】

請求項 2 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 において、前記帰還トルク演算手段は、駆動輪と従動輪との回転速度差および車速に基づいて帰還トルクを演算することである。

#### 【0 0 0 8】

請求項 3 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 または 2 において、前記スロットル開度と車両の加減速度に基づいて補正トルクを演算する補正トルク演算手段を設け、前記補正プレトルク演算手段は、前記プレトルクに前記補正トルクを加算して前記補正プレトルクを演算することである。

#### 【0 0 0 9】

請求項 4 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 または 2 において、前記補

正プレトルク演算手段は、前記スロットル開度と車両の加減速度に基づいて設定された計数を前記プレトルクに乗じて前記補正プレトルクを演算することである。

#### 【0010】

請求項 5 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、前記トルク伝達クラッチは電磁クラッチとし、該電磁クラッチが前記指令トルクを伝達するために必要な指令電流を前記電磁クラッチの電磁コイルに印加する電流印加手段を設けたことである。

#### 【0011】

##### 【発明の作用および効果】

上記のように構成した請求項 1 に係る発明においては、エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクは、必要に応じてトルク伝達クラッチにより従動輪に配分される。車速およびスロットル開度に基づいてプレトルクがフィードフォワード的に演算される。該プレトルクがスロットル開度および車両の加減速度に基づいて補正される。駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて帰還トルクがフィードバック的に演算される。この補正されたプレトルクおよび帰還トルクを加算した指令トルクに基づいてトルク伝達クラッチが制御され、指令トルクが従動輪に配分される。これにより、加速するためにスロットル開度を大きくしたが、車両の加速度が小さいときは、プレトルクが大きくなるように補正し、従動輪へのトルク配分を増加して運転者の意思を反映して十分な加速を得ることができる。また、エンジンブレーキをかけるためにアクセルを戻してスロットル開度が小となる場合において、平坦路または登り坂走行で減速度（負の加速度）が中または大となるとき、または下り坂走行で加速度が中または大となるときは、プレトルクが大きくなるように補正し、従動輪へのトルク配分を大きくし、4 輪で確実にエンジンブレーキをかけることができる。定常走行するために運転者がアクセルを戻し、加速度が正または負の小さい値となったとき、プレトルクをマイナス側に補正して従動輪へのトルク配分を小さくし、燃費を低減することができる。

#### 【0012】

上記のように構成した請求項 2 に係る発明においては、駆動輪と従動輪との回

転速度差および車速に基づいて帰還トルクがフィードバック的に演算されるので、走行状況をよりの確に把握して従動輪へのトルク配分を行うことができる。

#### 【0013】

上記のように構成した請求項3に係る発明においては、スロットル開度と車両の加減速度に基づいて補正トルクを演算し、該補正トルクをプレトルクに加算して補正プレトルクを演算するので、請求項1に記載の発明の効果に加え、運転者の意思をダイレクトに反映した補正トルクをプレトルクに加算して走行状況に適した補正プレトルクを演算することができる。

#### 【0014】

上記のように構成した請求項4に係る発明においては、スロットル開度と車両の加減速度に基づいて設定された係数をプレトルクに乗じて補正プレトルクを演算するので、請求項1に記載の発明の効果に加え、車速およびスロットル開度に基づいて演算されたプレトルクに係数を乗算するという簡単な構成で運転者の意思をダイレクトに反映して従動輪に適切なトルクを配分することができる。

#### 【0015】

上記のように構成した請求項5に係る発明においては、電磁コイルに指令電流を印加することにより、電磁クラッチが走行状況に応じた指令トルクを従動輪に伝達するので、簡単な構成により適切なトルクを従動輪に配分して安定性、燃費向上を図ることができる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る4輪駆動車のトルク配分制御装置を搭載する4輪駆動車の構成を概念的に示す図である。図1において、エンジン10の出力側にトランスアクスル11が組付けられる。トランスアクスル11は、トランスミッション12、トランスファおよびフロントディファレンシャル13を一体に備える。トランスアクスル11は、エンジン10の出力トルクを、フロントディファレンシャル13を介してフロントアクスルシャフト14に出力して駆動輪である左右の前輪Wfl, Wfrを駆動するとともに第1プロペラシャフト15に出力する。第1プロペラシ

シャフト 15 はトルク伝達クラッチである電磁クラッチ 16 を介して第 2 プロペラシャフト 20 に連結されている。電磁クラッチ 16 は、電子制御装置 17 により車両の走行状況に応じて演算された指令トルクに基づいて制御され、第 2 プロペラシャフト 20 を介して従動輪である後輪  $Wr_l$ ,  $Wr_r$  に指令トルクを配分する。電流制御回路 18 は、制御装置 17 により演算された指令トルクに応じた指令電流を電磁クラッチ 16 の励磁コイル 19 に印加し、電磁クラッチ 16 は指令電流に応じて複数枚のクラッチ板を圧接して指令トルクを第 1 プロペラシャフト 15 から第 2 プロペラシャフト 20 に伝達する。第 2 プロペラシャフト 20 に伝達された指令トルクはリアディファレンシャル 21 に伝達され、リアディファレンシャル 21 からリアアクスルシャフト 22 に出力されて従動輪である左右の後輪  $Wr_l$ ,  $Wr_r$  に配分される。駆動輪  $Wf_l$ ,  $Wf_r$  および従動輪  $Wr_l$ ,  $Wr_r$  の車輪速度を検出する車輪速センサ  $Sf_l$ ,  $Sf_r$ ,  $Sr_l$ ,  $Sr_r$  が各車輪に対応して設けられている。なお、各車輪速センサは、各車輪を制動する各車輪ブレーキ  $Bf_l$ ,  $Bf_r$ ,  $Br_l$ ,  $Br_r$  を独立して制御するアンチロックブレーキシステム (ABS) 用の車輪速センサを兼用する。さらに、エンジン 10 の吸気系のスロットルボデーには、アクセルペダルの踏み込み量に応じて吸気量を調整するスロットルバルブ 24 のスロットル開度  $\theta$  を検出するスロットル開度センサ  $St_h$  が設けられている。

#### 【0017】

電子制御装置 17 は、図 2 に示すように、車輪速センサ  $Sf_l$ ,  $Sf_r$ ,  $Sr_l$ ,  $Sr_r$  およびスロットル開度センサ  $St_h$  に接続されるとともに電流制御回路 18 に接続されている。電子制御装置 17 は、電磁クラッチ 16 を制御するための各種演算処理を行う CPU 25 と、CPU 25 により実行される図 7 に示すトルク配分制御プログラムを予め格納した ROM 26 と、CPU 25 のトルク配分制御中に随時必要なデータが読み書きされる RAM 27 と、車輪速センサ  $Sf_l$ ,  $Sf_r$ ,  $Sr_l$ ,  $Sr_r$  およびスロットル開度センサ  $St_h$  から車輪速信号およびスロットル開度信号を入力するとともに CPU 25 による演算結果である指令電流  $I$  を電流制御回路 18 に出力する入出力回路 28 とを含んで構成されている。

#### 【0018】

図 3 に示すように、電子制御装置 17 は、演算した指令トルク  $T$  を電磁クラッ



チ 16 が従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  に配分するために電磁コイル 19 に印加しなければならない指令電流  $I$  を演算して電流制御回路 18 に出力する。電磁クラッチ 16 が伝達する指令トルク  $T$  と指令電流  $I$  との関係はトルク電流マップ 29 として ROM 26 に記憶され、指令トルクに対する指令電流はこのトルク電流マップ 29 から読み出される。なお、指令電流は指令トルクと指令電流との関係を示す計算式から求めてもよい。

#### 【0019】

電流制御回路 18 は、電磁クラッチ 16 の電磁コイル 19 に流れた実電流  $I_r$  を電流検出部 30 で検出し、電子制御装置 17 から入力された指令電流  $I$  と実電流  $I_r$  との差を減算部 31 で演算し、PI 制御部 32 で増幅して PWM 出力変換部 33 でパルス幅変調した電圧を出力駆動部 34 からスイッチング・トランジスタ 35 のベースに印加している。スイッチング・トランジスタ 35 は電磁コイル 19 と直列にバッテリー B に接続されているので、電磁コイル 19 には指令電流  $I$  が印加される。トルク電流マップ 29 および電流制御回路 18 等により、電磁クラッチ 16 が指令トルク  $T$  を伝達するために必要な指令電流  $I$  を電磁クラッチ 16 の電磁コイル 19 に印加する電流印加手段 51 が構成されている。

#### 【0020】

電子制御装置 17 は、車速  $V$  およびスロットル開度  $\theta$  に基づいて従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  に配分するプレトルク  $T_{ff}$  を演算するプレトルク演算手段 36 と、加速度  $a$  とスロットル開度  $\theta$  に基づいてプレトルク  $T_{ff}$  を補正する補正トルク  $T_{fc}$  を演算する補正トルク演算手段 37 と、駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  および車速  $V$  に基づいて帰還トルク  $T_{fb}$  を演算する帰還トルク演算手段 38 と、プレトルク  $T_{ff}$ 、補正トルク  $T_{fc}$  および帰還トルク  $T_{fb}$  を加算して指令トルク  $T$  を演算する指令トルク演算手段 39 を備えている。

#### 【0021】

車速  $V$  は、車輪速センサ  $S_{rl}$ ,  $S_{rr}$  により検出された従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  の回転数の平均値から算出し、スロットル開度  $\theta$  は、スロットルセンサ  $S_{th}$  により検出されたスロットルバルブ 24 の開度を全開状態に対してパーセントで表したものであり、加速度  $a$  は、車輪速度の単位時間当たりの変化を演算して求めたもので

ある。

#### 【0022】

プレトルク演算手段36では、車速 $V$ およびスロットル開度 $\theta$ に応じて従動輪 $Wr1$ ,  $Wrr$ に配分するプレトルク $Tff$ を設定したプレトルクマップ $MTff$ がROM26に登録され、トルク配分制御プログラムが実行されて、車速 $V$ およびスロットル開度 $\theta$ に対応するプレトルク $Tff$ がプレトルクマップ $MTff$ から読取られる。図4に示すプレトルクマップ $MTff$ においては全体の傾向として、プレトルク $Tff$ は車速 $V$ がゼロ近傍で大であり、所定速度まで車速の増加につれて減少し、且つスロットル開度 $\theta$ の増加に対する増加割合は大である。車速が所定速度以上になると、プレトルク $Tff$ は小さく、スロットル開度 $\theta$ の増加に対する増加割合も小さい。なお、プレトルク $Tff$ は、プレトルクマップ $MTff$ から演算するのではなく、車速 $V$ およびスロットル開度 $\theta$ から所定の計算式により演算するようにしてもよい。

#### 【0023】

車両の加速度 $a$ とスロットル開度 $\theta$ との状態によっても従動輪に配分する適切なトルクの大きさは種々変化する。即ち、加速するために運転者がアクセルを踏み込み、スロットル開度 $\theta$ が大きくなったが、加速が不十分で加速度 $a$ が小さいとき、プレトルク $Tff$ をプラス側に補正して従動輪へのトルク配分を多くし、4輪で路面をしっかりとグリップして運転者の意思を反映した加速の実現を図る必要がある。エンジンプレーキをかけて減速するために運転者がアクセルを戻してスロットル開度 $\theta$ を小さくし、減速度（負の加速度 $a$ の絶対値）が中または大となるときは、プレトルク $Tff$ をプラス側に補正して従動輪へのトルク配分を大きくして走行を安定することができる。下り坂でエンジンプレーキをかけるために運転者がアクセルを戻してスロットル開度 $\theta$ を小さくしたが、加速して加速度が中または大となるとき、プレトルク $Tff$ をプラス側に補正して従動輪へのトルク配分を大きくし4輪でエンジンプレーキをかけて走行安定を図る必要がある。定常走行するために運転者がアクセルを戻してスロットル開度 $\theta$ を小さくしたために、加速度 $a$ が正または負の小さい値となったとき、プレトルク $Tff$ をマイナス側に補正して従動輪へのトルク配分を小さくして燃費を低減することができる。こ

のような特性をプレトルク  $T_{ff}$  に反映するために、プレトルク  $T_{ff}$  を加速度  $a$  およびスロットル開度  $\theta$  に応じて補正する補正トルク  $T_{fc}$  を演算する補正トルク演算手段 37 が設けられている。

#### 【0024】

補正トルク演算手段 37 では、加速度  $a$  とスロットル開度  $\theta$  に応じて補正トルク  $T_{fc}$  が設定された補正トルクマップ  $M_{T_{fc}}$  が ROM 26 に登録され、トルク配分制御プログラムが実行されて、加速度  $a$  およびスロットル開度  $\theta$  に応じて補正トルク  $T_{fc}$  が補正トルクマップ  $M_{T_{fc}}$  から読取られる。図 5 に例示する補正トルクマップ  $M_{T_{fc}}$  においては、加速度  $a$  の絶対値およびスロットル開度  $\theta$  が小さい領域では、スロットル開度  $\theta$  の増加につれてゼロに向けて増加するマイナス側の補正トルク  $T_{fc}$  であり、スロットル開度  $\theta$  が大きく加速度  $a$  の絶対値が小さい領域では、加速度  $a$  の絶対値が小さいほど大きくなるプラス側の補正トルク  $T_{fc}$  であり、加速度  $a$  の絶対値が大きい領域では、補正トルク  $T_{fc}$  はスロットル開度  $\theta$  が大きい値から小さい値になるにつれてゼロからプラス側に漸増している。

#### 【0025】

帰還トルク演算手段 38 では、駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  および車速  $V$  に対する帰還トルク  $T_{fb}$  が設定された帰還トルクマップ  $M_{T_{fb}}$  が ROM 26 に登録され、トルク配分制御プログラムが実行されて、駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  および車速  $V$  に対応して帰還トルク  $T_{fb}$  が帰還トルクマップ  $M_{T_{fb}}$  から読取られる。図 6 に例示する帰還トルクマップ  $M_{T_{fb}}$  においては、回転速度差  $\Delta N$  に対する帰還トルク  $T_{fb}$  が複数の車速  $V$  をパラメータとして設定されている。駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  がゼロのときゼロであり、回転速度差  $\Delta N$  が正のときはその増加に比例して一定の傾きで増加し、所定値を超えると傾きが小さくなっている。帰還トルク  $T_{fb}$  は、車速  $V$  が低速ほど大きく、高速になるにつれて小さく設定されている。回転速度差  $\Delta N$  が負のときは、帰還トルク  $T_{fb}$  は車速  $V$  に拘わらず回転速度差  $\Delta N$  の絶対値の増加に比例して増加する。

#### 【0026】

次に、上記実施の形態に係る 4 輪駆動車のトルク配分制御装置の作動を説明する。CPU 25 は、図 7 に示すトルク配分制御プログラムを微小時間間隔  $\Delta t$

で実行し、先ず、車輪速センサ  $S_{fl}$ ,  $S_{fr}$ ,  $S_{rl}$ ,  $S_{rr}$  およびスロットルセンサ  $S_{th}$  からの各種信号を取込処理する（ステップ 41）。車輪速センサ  $S_{rl}$ ,  $S_{rr}$  により検出された従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  の回転数の平均値に基づいて車速  $V$  が演算される（ステップ 42）。車速  $V$  の微小時間間隔  $\Delta t$  での増分  $\Delta V$  が演算され、加速度  $a = \Delta V / \Delta t$  が算出される（ステップ 43）。車輪速センサ  $S_{fl}$ ,  $S_{fr}$  により検出された駆動輪  $W_{fl}$ ,  $W_{fr}$  の回転数の平均値から従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  の回転数の平均値が減算されて駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  が演算される（ステップ 44）。車速  $V$  およびスロットルセンサ  $S_{th}$  により検出されたスロットル開度  $\theta$  に対応するプレトルク  $T_{ff}$  がプレトルクマップ  $M_{Tff}$  からフィードフォワード的に読取られる（ステップ 45）。加速度  $a$  およびスロットル開度  $\theta$  に対応する補正トルク  $T_{fc}$  が補正トルクマップ  $M_{Tfc}$  から読取られる（ステップ 46）。帰還トルクマップ  $M_{Tfb}$  に基づいて回転速度差  $\Delta N$  および車速  $V$  に対応する帰還トルク  $T_{fb}$  がフィードバック的に演算される。帰還トルク  $T_{fb}$  の演算において、帰還トルクマップ  $M_{Tfb}$  から読取られた帰還トルクは、車速  $V$  と帰還トルクマップ  $M_{Tfb}$  にパラメータとして表示され車速との差分だけ比例配分して帰還トルク  $T_{fb}$  として修正演算される（ステップ 47）。ステップ 48 において、プレトルク  $T_{ff}$ 、補正トルク  $T_{fc}$  および帰還トルク  $T_{fb}$  が加算されて指令トルク  $T$  が演算される。ステップ 48 は、プレトルク  $T_{ff}$  に補正トルク  $T_{fc}$  を加算することにおいて、プレトルク  $T_{ff}$  をスロットル開度  $\theta$  と車両の加減速度  $a$  に基づいて補正する補正プレトルク演算手段 40 として機能し、プレトルク  $T_{ff}$ 、補正トルク  $T_{fc}$  および帰還トルク  $T_{fb}$  を加算することにおいて、補正されたプレトルクおよび帰還トルク  $T_{fb}$  を加算して指令トルク  $T$  を演算する指令トルク演算手段 39 として機能する。

#### 【0027】

電磁クラッチ 16 が指令トルク  $T$  を伝達するために、電磁コイル 19 に印加しなければならない指令電流  $I$  が、指令トルク  $T$  に対する指令電流  $I$  を記憶したトルク電流マップ 29 から読み出され（ステップ 49）、電流制御回路 18 に出力される。（ステップ 50）。電流制御回路 18 は、指令電流  $I$  と電磁クラッチ 16 の電磁コイル 19 に流れる実電流  $I_r$  との差を増幅してパルス幅変調し、ス

イッチング・トランジスタ 35 に出力して電磁コイル 19 に指令電流  $I$  を印加する。これにより電磁クラッチ 16 は指令トルク  $T$  を第 1 プロペラシャフト 15 から第 2 プロペラシャフト 20 に伝達して従動輪である後輪  $Wr1$ ,  $Wr1$  に配分する。

#### 【0028】

これにより、運転者がアクセルを踏み込んだが加速が不十分で加速度  $a$  が小さいとき、プレトルク  $T_{ff}$  をプラス側に補正して従動輪へのトルク配分を多くし、4 輪で路面をしっかりグリップして運転者の意思を反映した加速の実現を図ることができる。また、エンジブレーキをかけるために運転者がアクセルを戻し、減速度が中または大となる時、または下り坂で加速度が中または大となる時は、プレトルク  $T_{ff}$  をプラス側に補正して従動輪へのトルク配分を大きくし、4 輪で確実にエンジブレーキをかけることができる。定常走行するために運転者がアクセルを戻し、加速度  $a$  が正または負の小さい値となったとき、プレトルク  $T_{ff}$  をマイナス側に補正して従動輪へのトルク配分を小さくし、燃費を低減することができる。

#### 【0029】

上記実施形態においては、補正トルクマップ  $MT_{fc}$  を設けているが、加速度  $a$  の絶対値が中または大であり、スロットル開度  $\theta$  が小さいときは、プレトルクマップ  $MT_{ff}$  から読み取られたプレトルク  $T_{ff}$  を 1.5 倍にするなど、加速度  $a$  およびスロットル開度  $\theta$  を各軸に示す直交 2 軸平面を複数領域に区分し、領域毎にプレトルク  $T_{ff}$  に乗算する計数を決めるようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る 4 輪駆動車のトルク配分制御装置の概念図。

【図 2】 電子制御装置を示すブロック図。

【図 3】 本発明の実施形態に係る 4 輪駆動車のトルク配分制御装置の各部の機能を示すブロック図。

【図 4】 プレトルクマップの一例を示す図。

【図 5】 補正トルクマップの一例を示す図。

【図 6】 帰還トルクマップの一例を示す図。

【図 7】 トルク配分制御プログラムを示す図。

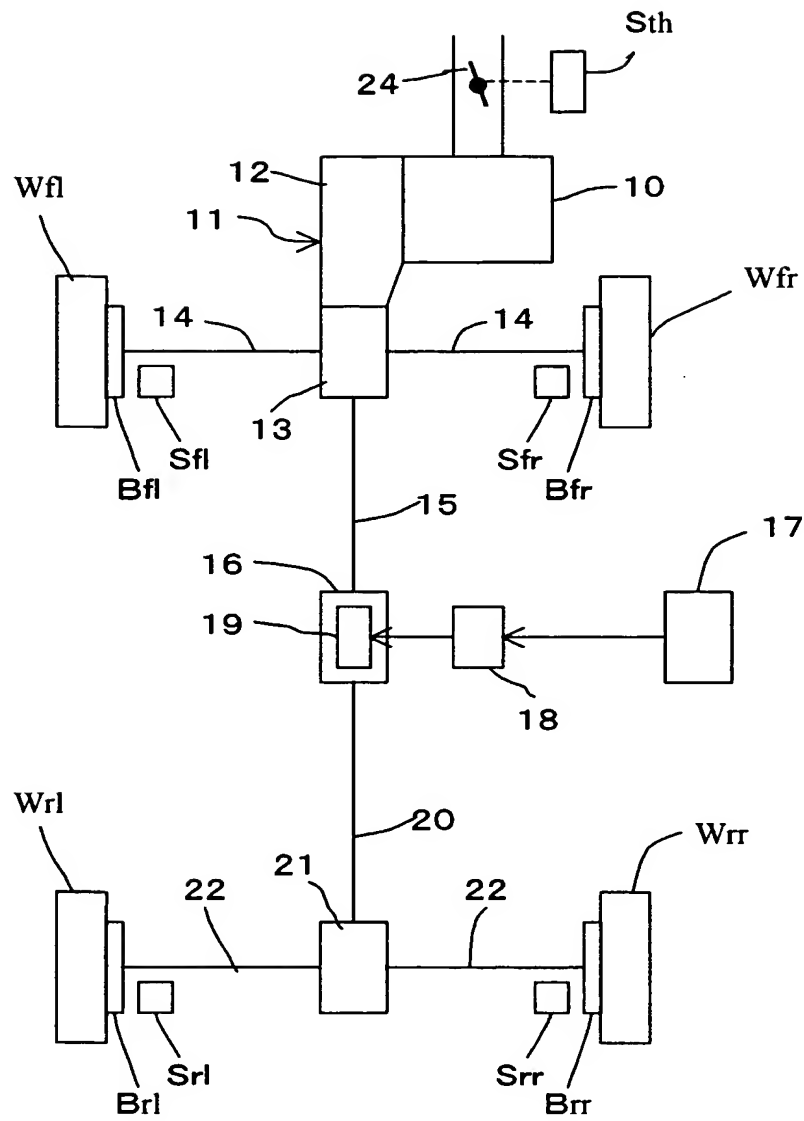
**【符号の説明】**

10…エンジン、11…トランスアクスル、12…トランスミッション、13…フロントディファレンシャル、14…フロントアクスル、15…第1プロペラシャフト、16…電磁クラッチ、17…電子制御装置、18…電流制御回路、19…電磁コイル、20…第2プロペラシャフト、21…リアディファレンシャル、22…リアアクスル、29…トルク電流マップ、36…プレトルク演算手段、37…補正トルク演算手段、38…帰還トルク演算手段、39…指令トルク演算手段、40…補正プレトルク演算手段、51…電流印加手段、Wfl, Wfr…前輪（駆動輪）、Wrl, Wrr…後輪（従動輪）、Sfl, Sfr, Srl, Srr…車輪速センサ、Sth…スロットル開度センサ。

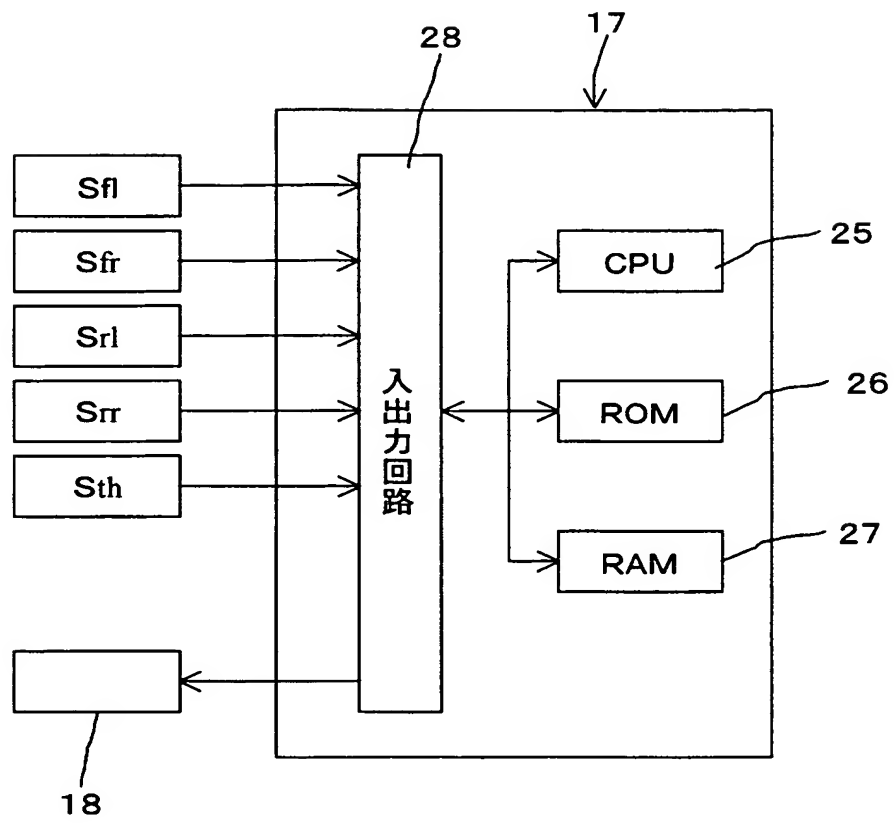
【書類名】

図面

【図 1】

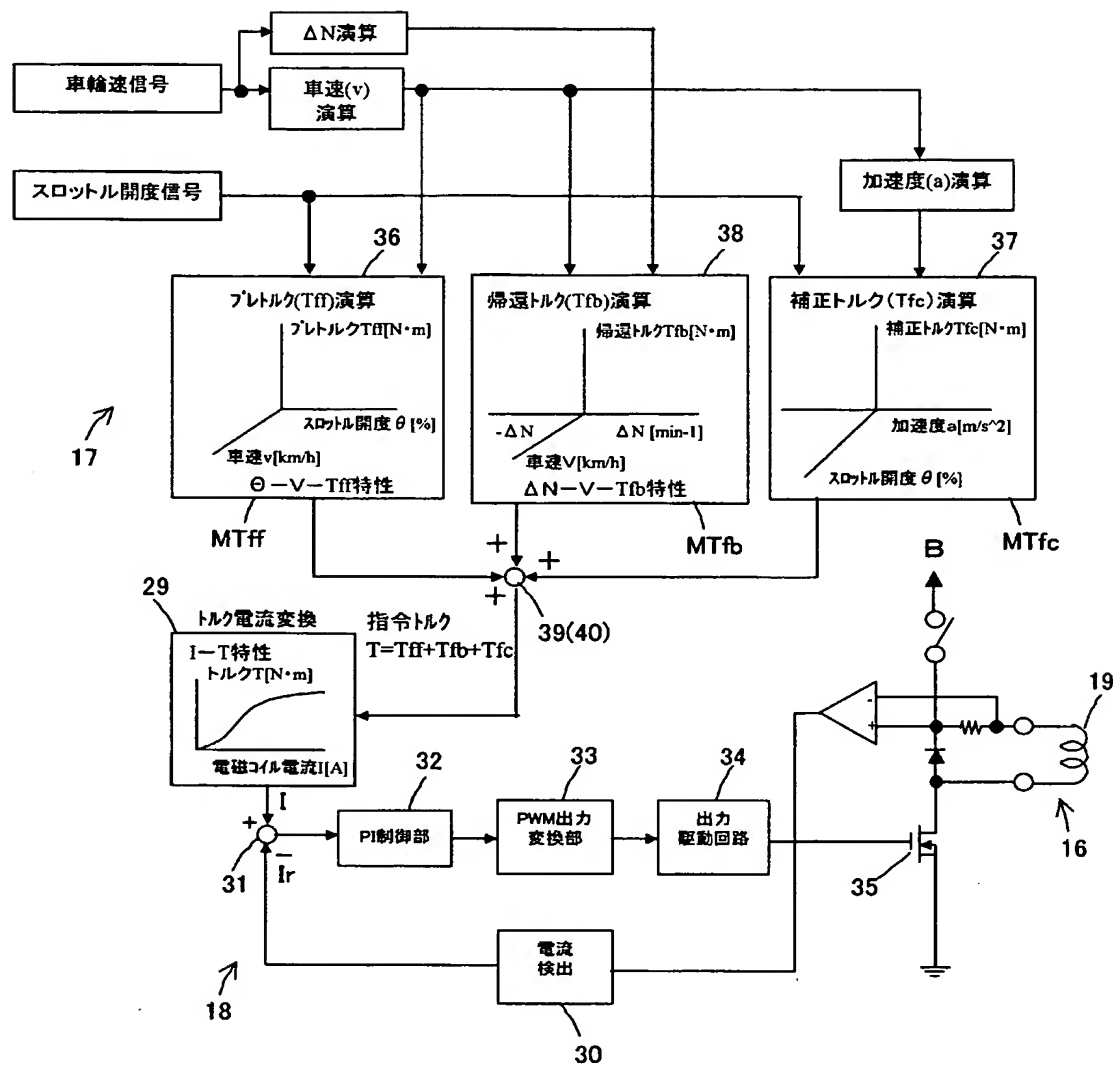


【図 2】

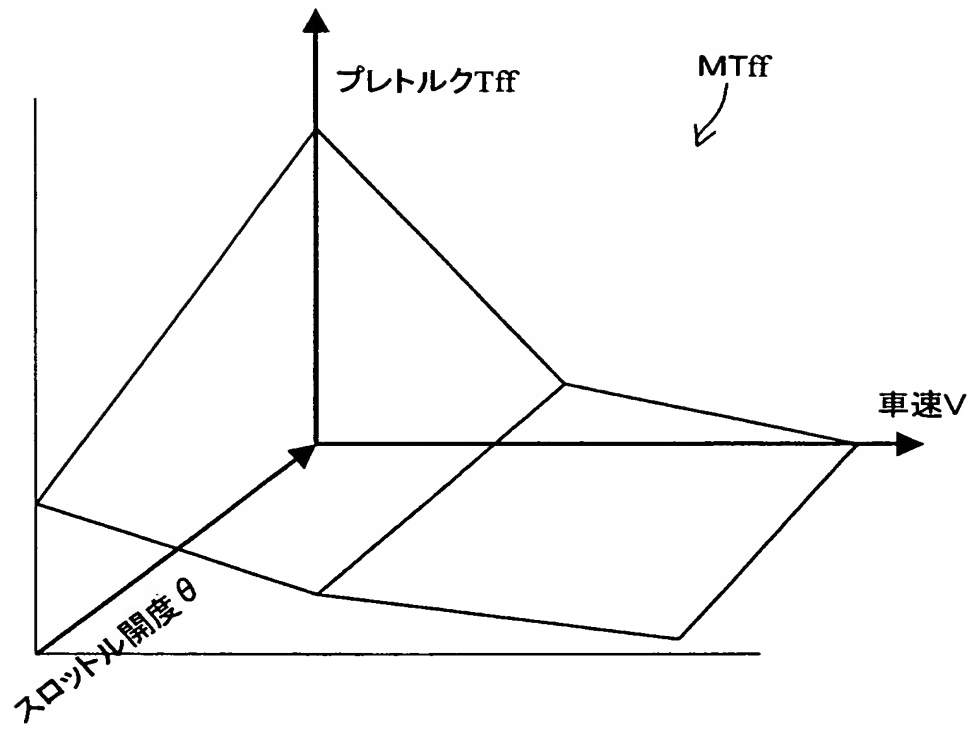




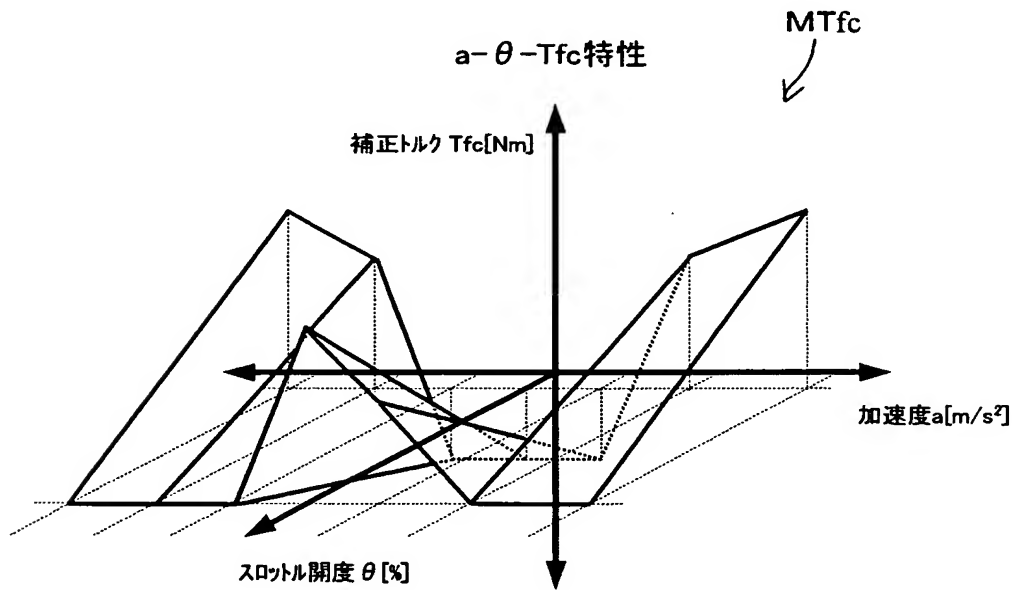
【図 3】



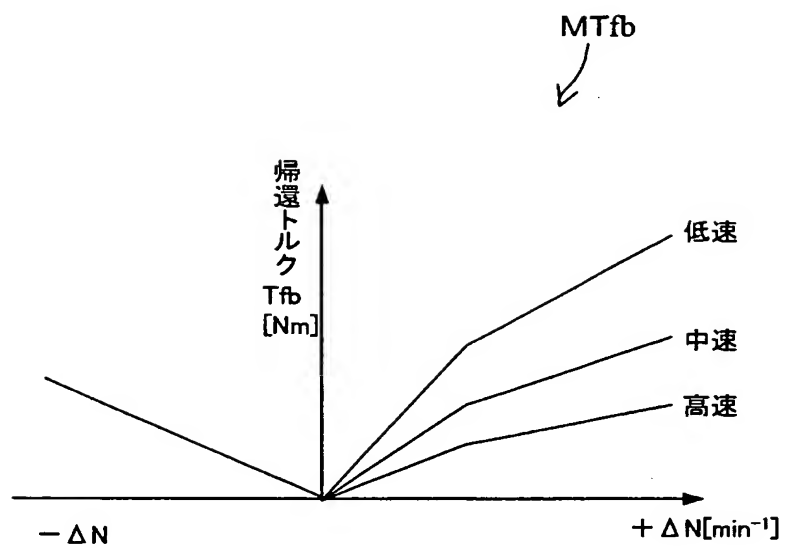
【図 4】



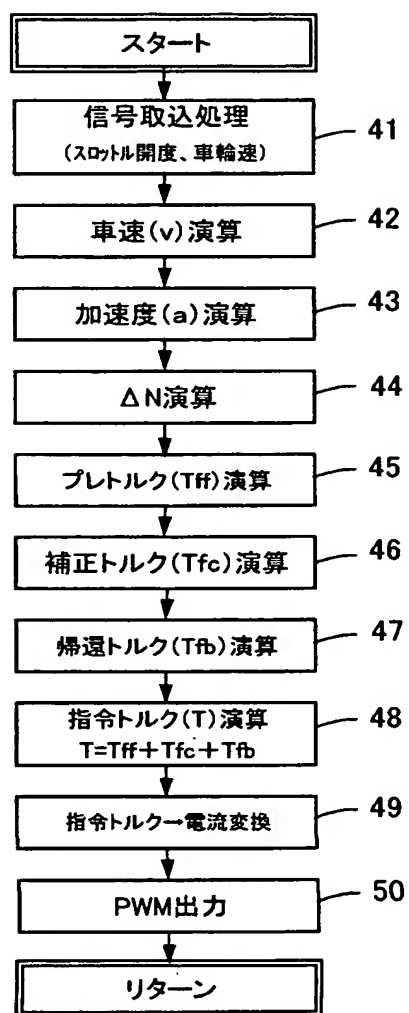
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走行状況に応じて適切に従動輪にトルク配分することにより、走行安定性を向上するとともに、燃費低減を図ることである。

【解決手段】 エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクは、必要に応じてトルク伝達クラッチにより従動輪に配分される。車速およびスロットル開度に基づいてプレトルクがフィードフォワード的に演算される。プレトルクがスロットル開度および車両の加減速度に基づいて補正される。駆動輪と従動輪との回転速度差および車速に基づいて帰還トルクがフィードバック的に演算される。プレトルクおよび補正トルクを加算した指令トルクに基づいてトルク伝達クラッチが制御され、指令トルクが従動輪に配分される。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 5 0 5

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 4 7 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

氏 名

豊田工機株式会社